

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/EP05/002149

International filing date: 01 March 2005 (01.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 010 971.0

Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 23 March 2005 (23.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 010 971.0

Anmeldetag: 03. März 2004

Anmelder/Inhaber: Frank J. Wurstler, 70376 Stuttgart/DE;  
Angela Jedeck, 70376 Stuttgart/DE;  
Jürgen Killenberger, 70178 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Optische Einrichtung für eine Kamera

IPC: G 02 B 13/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Januar 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "W. Wurstler".

W. Wurstler



- 3. März 2004

Frank J. Wurster  
Auf der Altenburg 7  
70376 Stuttgart

Angela Jedek  
Auf der Altenburg 7  
70376 Stuttgart

A 42 419/Kitzie

Optische Einrichtung für eine Kamera

Die Erfindung betrifft eine optische Einrichtung für eine photographische Kamera wie Photoapparat, Film- oder Videokamera der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattung.

Bei der Bildbetrachtung kann der Betrachter leicht Bilder aus einer Filmaufnahme von den Bildern einer Videokamera unterscheiden, wobei der optische Eindruck der Filmaufnahmen meist als angenehmer empfunden wird. Es ist bekannt, daß dieser Effekt neben einer geringeren Auflösung des Videobildes und einem unbefriedigenden Kontrastverhältnen im Vergleich zum Filmbild im wesentlichen auf der großen Schärfentiefe des Videobildes beruht. Beim Aufnehmen von Objekten in einem bestimmten Abstand zur Bildebene ergibt sich bei bestimmter Brennweite und Blendenöffnung eine festliegende Schärfentiefe, die zunächst vom Zerstreuungskreis des jeweiligen Aufnahmeforma-

tes unabhängig ist. Grundsätzlich gilt dabei die Regel, daß mit Zunahme der Formatgröße die Schärfentiefe abnimmt. So hat das große 35 mm Kinoformat gegenüber dem 1/3" Videoformat eine etwa um den Faktor 5 geringere Schärfentiefe bei gleicher Blendenstufe und Bildwinkel. Bei der digitalen Bildaufnahme einer Videokamera wird das Bild auf einer Bildaufnahmeeinrichtung in Form eines lichtempfindlichen Chips aufgenommen, der im Vergleich zum Bildfenster einer Filmkamera - mit einem Film als Bildaufnahmeeinrichtung im 35 mm Aufnahmeformat - klein ist, so daß das aufgenommene Videobild eine deutlich höhere Schärfentiefe aufweist als das vergleichbare Filmbild. Dieses Charakteristikum ist von dem Betrachter des Bildes leicht wahrnehmbar. Für anspruchsvolle Aufnahmen ist die große Schärfentiefe einer Videokamera unerwünscht. Vielmehr wird eine begrenzte Schärfentiefe gerne als gestalterisches Element eingesetzt, was bei kleinen Aufnahmeformaten nur sehr eingeschränkt möglich ist.

Um bei gleichem Bildwinkel und Blendenöffnung wie bei 35 mm Filmkameras, Videokameras und Photoapparaten beliebigen Aufnahmeformates die gleichen Verhältnisse der Schärfentiefe zu erreichen, ist bekannt, einen optischen Adapter vor die Kamera zu setzen. Ein solcher optischer Adapter ist in der DE-Z "Keine kleine 35er, aber...", Film & TV Kameramann 12/2001 vom 20. Dezember 2001, Seiten 18 bis 20" beschrieben. Der bekannte optische Adapter umfaßt ein Objektiv und eine Mattscheibe als Projektionsoptik, auf dessen transparenter Projektionsfläche das reelle Bild sichtbar gemacht wird. Dieses Zwischenbild wird in einer Bildausgabe am Ende des optischen Weges in dem bekannten Adapter zur Aufnahmeforma-

stellt. Eine Digitalkamera filmt so das Zwischenbild ab, wo bei sich die gleichen Brennweiten- und Schärfentiefenverhältnisse in der kleinformatigen Digitalkamera ergeben wie mit großformatigen 35 mm-Filmkameras.

Die Mattscheibe des bekannten Adapters wird mit einem Elektromotor in Rotationen versetzt, damit das stehende Korn der Mattscheibe beispielsweise bei Kamerenschwenks nicht sichtbar wird. Durch die schnelle Rotationsbewegung ist die Körnung nicht mehr ortbar, wird jedoch nicht beseitigt. Auf das aufgenommene Bild legt sich ein Weichzeichnerfilm in der Größe der Körnung, welcher insbesondere bei Gegenlichtaufnahmen unerwünscht ist. Die bekannte Mattscheibe muß auch eine bestimmte Schichtdicke und Korngröße aufweisen, um eine Durchfokussierung des Bildes durch die Mattscheibe zu verhindern. Die Durchfokussierung tritt auf, wenn die Mattscheibe zu dünn ist. Das im Brennpunkt des vorgeschalteten Objektivs gesammelte Licht findet dabei nicht genügend lichtbrechende Elemente auf der Mattscheibe vor. Es entsteht zumindest teilweise ein Luftbild. Die Mattscheibe verhält sich ähnlich einer Klarglasscheibe, durch die hindurchschauend die Blendenöffnung zu sehen ist. Zur Vermeidung der unerwünschten Durchfokussierung muß die Mattscheibe hinreichend opak sein, wodurch die Anordnung lichtschwach wird.

Auch muß die Bildung eines sogenannten "Hot-Spots" vermieden werden. Der "Hot-Spot"-Effekt tritt auf, wenn die Mattscheibe nicht genügend Streuwirkung aufweist. Das kleine, durch die Iris des vorgesetzten Objektivs begrenzte Strahlenbündel wird dann nicht homogen flächig gestreut, so daß die Bild-

mitte als "Hot-Spot" heller ist als die Bildränder. Die Vermeidung des "Hot-Spots" hat die Mattscheibe einer Fläche großen Halbwertswinkel, der jedoch ebenso wie eine "Hot-Spot"-Scheibe die Lichtstärke unerwünscht herabsetzt. Insgesamt sind Blendenstufen nicht verwendbar sind und in Lichtschwachsituationen wie Innenaufnahmen nicht zur Verfügung zu haben.

Bei der Wiedergabe von Aufnahmen mit dem bekannten Adapter wird das Betriebsgeräusch des Antriebemotors für die rotierende Mattscheibe störend hörbar, was nur - wenn Widerstände mit enormem Retuschiaraufwand beseitigt werden kann - kann insbesondere bei einer Aufnahme mit geschlossener Mattscheibe aufgrund der größeren Schärfentiefe die Körnung der Scheibe in der Bildmitte als rotierende Punkte in Form von kleinen schwarzen Kreisen sichtbar werden. Solche Punkte mit verminderter Qualität sind oft nicht verwertbar.

Des Weiteren sind Rückprojektionseinrichtungen für Fernsehschirme bekannt, bei denen eine Schicht einer Lichtstärke transparenter Substanz zwischen zwei planparallelen Folien oder Filmstreifen transparentem Material angeordnet ist. Die EP 0 027 737 beschreibt einen solchen Rückprojektionszettelung von Mikrofilmen, bei dem aufgrund des Verhältnisses der Betrachtungsdistanz zur Größe des projizierten Bildes, die Bildränder unter einem größeren Bildwinkel betrachtet als die Bildmitte und so der "Hot-Spot"-Effekt auftritt. Um dem Problem des hellen Bildflecks zu begrenzen, ist der EP 0 027 287 BI der Gedanke entnehmbar, zwischen die

allelen Platten aus Glas oder sonstigem transparenten Material eine Wachsmischung aus niedrigem Lichtstreuvermögen wie Paraffin und einem Wachs mit hohem Streuvermögen wie Bienenwachs anzordnen. Die Wachsmischung soll dabei in geschmolzenem Zustand auf einem transparenten Träger aufgebracht werden und die Schicht nach dem Erstarren der Wachs-mischung auf die gewünschte gleichförmige Dicke gebracht werden mit Hilfe einer Abstreichvorrichtung. Das bekannte Prinzip einer vor teilhaft dicken Wachsschicht zwischen planparallelen Platten ist für einen lichtstarken Projektor vorgesehen. Die enormen Lichtverluste der dicken Wachsschicht lassen eine Übertragung dieser bekannten Anordnung für lichtstarke Projektoren auf photographische Kameras ausscheiden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine optische Einrichtung für eine photographische Kamera der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattung derart weiterzubilden, daß mit möglichst geringen baulichen Maßnahmen eine Verbesserung der aufnehmbaren Bildqualität erreicht ist.

Die Aufgabe wird erfüllungsgemäß durch eine optische Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Es wird eine optische Einrichtung für eine photographische Kamera mit einer Abbildungsoptik vorgeschlagen, wobei als Abbildungsoptik eine Abbildungslinsenanordnung mit mindestens einem durchsichtigen Trägerkörper vorgesehen ist. An einer planen Fläche des durchsichtigen Trägerkörpers ist eine lichtstreuende Abbildungsfläche angeordnet. Vorteilhaft be-

grenzen zwei durchsichtige Trägerkörper mit planparallel liegenden Flächen einen Spalt, in dem eine Schicht einer lichtstreuenden Substanz aufgenommen ist. Wenigstens einer der Trägerkörper ist als Linsenkörper ausgebildet, der mit einer nach außen gewölbten Fläche die lichtstreuende Schicht überdeckt, wobei die Bindelungswirkung der Linse die Lichtstärke des von der Streuschicht abzufilmenden reellen Bildes erhöht.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, daß ein wesentlicher Faktor für die Lichtstärke des Systems derjenige Winkel ist, in dem die Lichtstrahlen die Streuschicht der Abbildungslinsenanordnung verlassen. Dieser Winkel wird Halbwertswinkel genannt. Der Halbwertswinkel wird bestimmt durch die optischen Materialeigenschaften der Streuschicht und deren Dicke. Je dünner und opaker die Streuschicht ist, um so kleiner ist der Halbwertswinkel und um so heller ist das System. Allerdings kann der Halbwertswinkel nicht beliebig klein gewählt werden, da sonst der Effekt des "Hot-Spots" auftritt. Bei dem "Hot-Spot" ist die Bildmitte heller als die Bildränder. Dies führt zu einem unbrauchbaren Bild. Bei der erforderlichen Wahl des Halbwertswinkels von kleiner oder gleich  $25^\circ$  und insbesondere kleiner als  $22^\circ$  kann zwar ein "Hot-Spot" und auch ein Durchfokussieren in Grenzen auftreten. Dies wird jedoch bewußt in Kauf genommen und durch die übrigen Komponenten der vorgeschlagenen Abbildungseinrichtung ausgeglichen. Es entsteht ein lichtstarkes, präzises Bild.

Die Ausbildung von wenigstens einem Trägerkörper als Linse mit einer nach außen gewölbten Fläche fördert zudem die Lichtstreuung, so daß durch die Kombination der Linse mit der

transparenten Schicht, eine geringe Schichtdicke gewählt werden kann. Mit der dünnen Schichtdicke wird ein helles Bild erzeugt und so die Lichtstärke der gesamten Abbildungseinrichtung erhöht.

In vorteilhafter Weiterbildung ist die Streuschicht derart gewählt, daß ihr Halbwertswinkel zwischen einschließlich etwa 20° und einschließlich etwa 10° liegt. Insbesondere bei einem Halbwertswinkel von kleiner als 20° in dem genannten Winkelbereich ist eine große Lichtstärke gegeben, wobei "Hot-Spot"- und Durchfokussierungseffekte ausgeglichen werden können.

Ein Übertragungsobjektiv, mittels dessen das auf der Streuschicht abgebildete reelle Bild des vorgeschalteten großformatigen Objektivs auf die Bildaufnahmeeinrichtung abgebildet wird, ist zweckmäßig als Teleobjektiv insbesondere im mittleren Tele-Brennweitenbereich ausgebildet. Die Eigenschaft eines Objektives als Tele-, Normal- oder Weitwinkelobjektiv hängt vom Verhältnis seiner Brennweite zum Format der Bildaufnahmeeinrichtung ab. Bei einem Videochip als Bildaufnahmeeinrichtung im 2/3"-Format ist eine Brennweite von etwa 11mm als Normalobjektiv anzusehen. Der vorteilhafte mittlere Tele-Brennweitenbereich liegt dabei zwischen einschließlich 20 und 65mm. Bei anderen Formaten der Bildaufnahmeeinrichtung kann der geeignete Brennweitenbereich entsprechend umgerechnet werden. Das Teleobjektiv weist eine vergleichsweise geringe Schärfentiefe auf, wodurch einerseits das reelle Bild auf der Streuschicht präzise auf die Bildaufnahmeeinrichtung abgebildet werden kann. Andererseits liegen Verunreinigungen auf den weiteren optischen Elementen hinter der Abbildungsoptik au-

fürhalb des Schärfenbereiches und beeinträchtigen dies nur gering die Bildqualität.

Eine bevorzugte Ausbildung des Teleobjektives als Projektiv mit variabler Brennweite erlaubt eine universell einsetzbarekeit der Abbildungseinrichtung bei verschiedenen Formaten mit verschiedenen Abbildungsformaten.

Die optische Einrichtung ist zweckmäßig derart ausgebaut, daß das Übertragungsobjektiv bei unendlicher Fokussierung allein reelle Bild scharf auf der Bildaufnahmeeinrichtung abbildet. Ein aufwendiges und fehlerbehaftetes Nachfokusieren des Übertragungsobjektives entfällt. In Verbindung mit vorgeschalteten Feldlinse zur Erzielung der unendlichen Fokussierung ergibt sich eine kompakte Bauform.

Insgesamt ist es durch die beschriebene Anordnung des Übertragungsobjektives möglich, die Abbildungslinsenanzahl zu mindern, opak und damit lichtstark zu machen, daß unter Umständen eine Durchfokussierung gegeben wäre, jedoch nicht die gewählte Brennweite und unterstützt durch die vorgenommene Fokussierung kompensiert ist und damit praktisch nicht tritt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist zwischen der vorgeschalteten Objektiv und der Abbildungslinsenanordnung insbesondere mittels einer Bayonettsverbindung außenseitig ein Filterträger angeordnet. In dem Filterträger kann beispielsweise ein Kontrastfilter gehalten sein, mittels dessen Kontrastverhalten des Bildes ohne nennenswerten Lichteinfluss

verbesserte werden kann. Durch die auswechselbare Ausbildung ist ein offenes, nicht gekapseltes System gegeben, welches bei geringem Bauvolumen und -gewicht einen leichten Zugriff auf die Abbildungslinsenanordnung für Reinigungs- und Wartungszwecke ermöglicht.

Die Abbildungslinsenanordnung ist zweckmäßig derart ausgeführt, daß der eingangsseitige Trägerkörper als durchsichtige planparallele Platte und der ausgangsseitige Trägerkörper als plankonvexe Linse ausgebildet ist. Die planparallele Platte verändert das Abbildungsverhalten des vorgesetzten Objektives nicht. Es kann ein großformatiges, standardisiertes Objektiv einer Kamera im Kinoformat ohne Anpassungsarbeiten eingesetzt werden, wobei die gewünschten Abbildungseigenschaften hinsichtlich Brennweite und Schärfentiefe erhalten bleiben. Die ausgangsseitige plankonvexe Linse bündelt das gestreute Licht der Streuscheibe und führt es unter hoher Lichtausbeute in Richtung des Übertragungsobjektives. Es entsteht auf der Streuscheibe ein großformatiges reelles Zwischenbild mit großer Helligkeit. Die insgesamt große Lichthenergie wird zumindest näherungsweise verlustfrei auf die kleinformatige Bildaufnahmeeinrichtung abgebildet. Es entsteht eine hohe Lichtstärke des Systems, die einen Einsatz auch bei schwierigen Beleuchtungsverhältnissen ermöglicht.

Als lichtstreuende Substanz wird eine möglichst kornlose Substanz in den Spalt zwischen den Trägerkörpern der Abbildungslinsenanordnung eingebracht, vorteilhaft ein Wachs. Dabei wird ein Gemisch aus Paraffin und weißem Bienenwachs bevorzugt, wobei das aufgenommene Bild gegenüber einer digitalen

Bildaufnahme, in der das Bild oft mit kalten und nicht den Filmanforderungen entsprechenden Farben erscheint, mit einer für den Betrachter angenehmen warmen Ausstrahlung versehen ist, wie sie von Filmaufnahmen im großen Kinoformat 35 mm bekannt sind. Dieser Filmlook eines analogen Bildes mit warmer, ansprechender Ausstrahlung wird mit einem Wachsgemisch von etwa 2 bis 60 % Bienenwachs, vorzugsweise 5 % weißem Bienenwachs erhalten. Durch Variation der Mischverhältnisse kann der Halbwertswinkel der Wachsschicht mit der Schichtdicke und der Brennweite der im optischen Weg nachfolgenden plankonvexen Linse der Rückprojektionslinse abgestimmt werden.

Vor dem Einfüllen des flüssigen Wachses in den Spalt zwischen den planparallelen Flächen der Trägerkörper wird der Spalt auf die erforderliche Breite fixiert. Die Schichtdicke beträgt bei der erfundungsgemäß Abbildungsoptik weniger als 0,15 mm. Eine Schichtdicke von 0,08 mm ist dabei vorteilhaft, wobei auch Schichtdicken von 2 bis 3 Hundertstelmillimeter oder dünner Anwendung finden. Ein solcher dünner Spalt kann vor dem Einfüllen des flüssigen Wachses in den Spalt mit Kautschukfäden fixiert werden.

Mit der erfundungsgemäß kornlosen Abbildungslinsenanordnung kann ohne Zuführung von Energie jeglicher Art und daher kostengünstig und zudem lautlos ein Bild mit hohem Kontrast und sehr guter Detaillösung aufgenommen werden, wobei der Weichzeichner-Effekt der Mattscheiben nach dem Stand der Technik wesentlich reduziert wird und meistens nicht sichtbar ist.

Zum weiteren Sammeln der vom vorgeschalteten Objektiv bereitgestellten Lichtenergie ist in dem optischen Weg unmittelbar hinter der Abbildungslinsenanordnung eine Feldlinsenanordnung angeordnet, wodurch die Länge des Adapters verkürzt und die Lichtausbeute verbessert wird. Um der Kamera ein aufrecht stehendes Bild zur Verfügung zu stellen, ist hinter der Rückprojektionslinse eine Prismenanordnung im optischen Weg vorzusehen, in der das Bild um 180° verdreht und damit aufgestellt wird. Die Prismenanordnung ist dabei vorteilhaft hinter der Feldlinse angeordnet. Zum Aufrichten des Bildes können zwei Porro-Prismen mit Dreiecksquerschnitt eingesetzt werden, wobei das Bild jeweils durch die Grundfläche des Porro-Prismas eindringt und an den beiden Seitenflächen total reflektiert wird. Durch mehrere Totalreflexionen wird der optische Weg in der Abbildungseinrichtung verlängert, so daß die Einrichtung insgesamt kompakt gestaltet werden kann. Es ergibt sich ein achsparalleler Verlauf des optischen Weges, wobei insbesondere eine großformatige Videokamera am Ende des optischen Weges mit geringem Höhen- oder Seitenversatz in achsparalleler Lage zum vorgesetzten Objektiv angeordnet werden kann. Bevorzugt wird ein Dachkanten- oder auch Schmidt- oder Amici-Prisma hinter der Abbildungslinsenanordnung vorgesehen, wobei in einem einzelnen Prismenkörper mehrere Reflexionen zur Verlängerung des optischen Weges eintreten und dabei das Bild aufgerichtet ausgegeben wird.

In bevorzugter Ausgestaltung wird das Prisma derartig ausgebildet, daß die Bildausgaberrichtung gegenüber dem Bildeinfall winklig angestellt erfolgt, beispielsweise durch ein 45°-Schmidt-Prisma. Die optische Einrichtung kann so mit ei-

nem tubusförmigen Gehäuse vor der eingesetzten Linsenanordnung bracht werden, wodurch sich zum einen eine kompakte Größe ordnung ergibt und zudem eine einfache Schaltung ermöglicht. Anordnung gegeben ist. Die angestellt liegende Tragstruktur besteht mit der optischen Einrichtung ergonomicisch auf dem Kopf eines Kameramannes getragen werden, wobei zu den Vorteilen des Systems tiefer liegt und damit eine stabile Führung möglich ist.

Mit der erfahrungsgemäßen Abbildungslinsenanordnung unter einer Brennweite kann in Kombination mit einem Teleobjektiv der Feldlinsenanordnung, dem anschließenden Prisma und der Feldlinse vor dem Teleobjektiv eine sehr kurze Gesamtgröße erreicht werden, da die einzelnen optischen Bestandteile dicht beabstandet in dem Gehäuse des Adapters angeordnet werden können.

Vorteilhaft ist die Abbildungslinsenanordnung in einer Reihe aus schlecht wärmeleitendem Material innerhalb des Adapters angeordnet, so daß die Abbildungslinsenanordnung vor größerer Wärmeeinwirkung im Adapterinneren geschützt ist. Der Behälter kann dabei ein Ring aus dichtem, löslichem Material, vorzugsweise Kunststoff wie z. B. PVC oder Polystyrol sein. Durch die Isolation wird die Lebensdauer der Abbildungslinsenanordnung wesentlich erhöht. Die Abbildungslinsenanordnung ist dabei vorteilhaft lösbar, d.h. Behälter aufgenommen und/oder der Behälter selbst ist im Adapter lösbar, wodurch ein Auswechseln einer abgenutzten Linsenanordnung für Reinigungszwecke erleichtert ist. Zuhilfe

nen Abbildungslinsenanordnungen mit verschiedener Charakteristik wie z. B. unterschiedlichen Schichtdicken, Mischungsverhältnis des Wachsgemisches zum Wechseln bereitgehalten werden und die Eigenschaften des Adapters nach den Erfordernissen der vorliegenden Filmsituation angepaßt werden. Auch kann durch Entfernen der Abbildungslinsenanordnung aus dem optischen Weg eine Luftbild-Abbildung vorgenommen werden, wobei das vom Objektiv erfaßte Bild über die Feldlinse, das Prisma und Okular zum reproduzierenden Gerät wie einer Videokamera oder dem Photoapparat weitergeleitet werden, wodurch ein sehr lichtstarkes Bild erhalten werden kann. Das Luftbild wird dabei mit dem gleichen vorteilhaften Bildwinkel aufgenommen wie bei der Kombination der optischen Bauteile mit der erfundungsgemäßen Abbildungslinsenanordnung, wobei es zweckmäßig sein kann, die Feldlinse beweglich zu lagern.

In vorteilhafter Weiterbildung ist zumindest ein Teil der optischen Einrichtung als optischer Adapter zur auswechselbaren Verbindung mit der Kamera ausgeführt. Es können dabei u.a. die Abbildungslinsenanordnung und das Übertragungsobjektiv, ggf. mit zwischenliegenden Feldlinsen- und Prismenanordnungen in einer abgestimmten Baueinheit zusammengefaßt sein. Die Baueinheit kann beispielsweise mittels einer standardisierten Bajonettverbindung an die entsprechende Objektivbajonettabnahmen verschiedener Kameras ohne weitere Anpassungsarbeiten angeschlossen werden. Der optische Adapter ist zweckmäßig zur Befestigung im Bereich des kameraeigenen Übertragungsobjektivs vorgesehen. Insbesondere bei kleinen Videokameras mit fest eingebautem, nicht auswechselbarem Objektiv kann das kameraeigene Objektiv als Übertragungsobjektiv genutzt werden.

Der optische Vorsatzadapter kann entsprechend kompakt ohne ein eigenes Übertragungsobjektiv ausgeführt sein, wobei ggf. für die Übertragungsoptik lediglich eine dem Übertragungsobjektiv vorgesetzte Feldlinse vorgesehen ist.

Es kann auch eine integrierte Bauweise der Abbildungseinrichtung zusammen mit der Kamera vorteilhaft sein, wobei ein Videochip oder eine vergleichbare Bildaufnahmeeinrichtung in die Abbildungseinrichtung integriert ist. Mittels einer geeigneten elektronischen Schaltung kann das reelle Bild der Streuschicht elektronisch aufgerichtet werden, wobei auf eine aufrichtende Prismenanordnung verzichtet werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer optischen Einrichtung angeschlossen an eine Videokamera,

Fig. 2 den optischen Weg in der optischen Einrichtung nach Fig. 1 mit Einzelheiten zu darin angeordneten optischen Bauteilen,

Fig. 3 eine vergrößerte Detailansicht der Abbildungslinsenanordnung nach den Fig. 1 und 2.

Fig. 1 zeigt eine Videokamera 2 mit kleinem Aufnahmegerät, vor deren kameraeigenem, fest eingebauten Objektiv 9 ein optischer Adapter 20 vorgesetzt ist, um die Schärftiefe und damit ähnliche Bildqualität einer mit großen Aufnahmegeräten

arbeitenden Filmkamera zu erhalten. Der Adapter 20 und das Objektiv 9 bilden zusammen eine optische Einrichtung 1. Der Adapter 20 umfaßt einen aus Aluminium gefrästen Tubuskörper als Gehäuse 21 mit einem darin ausgesparten Schacht 22 zur Aufnahme der optisch wirksamen Bestandteile. In den Schacht 22 fällt das Bild durch ein großformatiges, dem Adapter 20 vorgeschaltetes Objektiv 4 ein und trifft auf eine Abbildungsoptik 6, die als Abbildungslinsenanordnung 10 ausgeführt ist. Das Objektiv 4 ist dabei in einem am Gehäuse 21 des Adapters 20 ausgebildeten Wechselselbajonett 23 auswechselbar gehalten, welches als Objektivadapter für alle gängigen Film- und Photoobjektive ausgestattet ist. Die später anhand von Fig. 3 näher zu beschreibende Abbildungslinsenanordnung 10 besteht aus zwei Linsenkörpern, zwischen denen eine lichtstreuende Schicht zum Sichtbarmachen des reellen Bildes vom Objektiv 4 angeordnet ist. Das Bild der Abbildungslinsenanordnung 10 wird mit Hilfe einer im optischen Weg des Adapters 20 folgenden Feldlinsenanordnung 19 gebündelt und durch ein 45°-Schmidt-Prisma 24 geschickt, in dem das Bild durch mehrfache Reflexion um 180° aufgerichtet wird.

Es ist eine Übertragungsoptik 8 vorgesehen, die das kameraeigene Übertragungsobjektiv 9 sowie eine dem Übertragungsobjektiv 9 vorgesetzte Feldlinse 16 umfaßt. Mittels der Übertragungsoptik 8 wird das auf die Abbildungslinsenanordnung 10 abgebildete reelle Bild des Objektives 4 auf eine angedeutete Bildaufnahmeeinrichtung 5 der Kamera 2 übertragen. Die Bildaufnahmeeinrichtung 5 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein lichtempfindlicher Videochip im 1/3"-Format. Es können auch andere Formate wie das bei größeren Kameras übliche

2/3"-Format oder Filme mit entsprechend kleinen Foto- oder Filmformaten vorgesehen sein.

Durch die winklige Umleitung des optischen Weges gegenüber der Einfallrichtung kann die Kamera 2 entsprechend der Winkelrichtung des Prismas 24, also im vorliegenden Fall angestellt zum Adapter 20 und zum Objektiv 4 gehalten werden, so daß die Gesamtanordnung, bestehend aus Kamera 2 mit gesetztem Adapter 20, durch eine sehr kurze Bauweise gekennzeichnet ist.

Die Gesamtanordnung aus Adapter 20 und Kamera 2 wird weiterer Bedienperson mit einer Schulterhalterung auf der Schulter getragen, wobei durch die winklige Anordnung des Körpers gegenüber der Kamera 2 eine ergonomische Tragweise erreicht ist und zudem durch die tiefe Schwerpunktlage der Gesamtanordnung ein stabiles Führen ermöglicht ist.

Das Gehäuse 21 des Adapters 20 ist mit einer Befestigungseinrichtung 25 für die Kamera 2 fest verbunden. Die Befestigungseinrichtung 25 umfaßt mehrere kreuzförmig nach innen gerichtete Koordinatensysteme zueinander angeordnete Schienen 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 7010, 7011, 7012, 7013, 7014, 7015, 7016, 7017, 7018, 7019, 7020, 7021, 7022, 7023, 7024, 7025, 7026, 7027, 7028, 7029, 7030, 7031, 7032, 7033, 7034, 7035, 7036, 7037, 7038, 7039, 70310, 70311, 70312, 70313, 70314, 70315, 70316, 70317, 70318, 70319, 70320, 70321, 70322, 70323, 70324, 70325, 70326, 70327, 70328, 70329, 70330, 70331, 70332, 70333, 70334, 70335, 70336, 70337, 70338, 70339, 70340, 70341, 70342, 70343, 70344, 70345, 70346, 70347, 70348, 70349, 70350, 70351, 70352, 70353, 70354, 70355, 70356, 70357, 70358, 70359, 70360, 70361, 70362, 70363, 70364, 70365, 70366, 70367, 70368, 70369, 70370, 70371, 70372, 70373, 70374, 70375, 70376, 70377, 70378, 70379, 70380, 70381, 70382, 70383, 70384, 70385, 70386, 70387, 70388, 70389, 70390, 70391, 70392, 70393, 70394, 70395, 70396, 70397, 70398, 70399, 703100, 703101, 703102, 703103, 703104, 703105, 703106, 703107, 703108, 703109, 703110, 703111, 703112, 703113, 703114, 703115, 703116, 703117, 703118, 703119, 7031100, 7031101, 7031102, 7031103, 7031104, 7031105, 7031106, 7031107, 7031108, 7031109, 7031110, 7031111, 7031112, 7031113, 7031114, 7031115, 7031116, 7031117, 7031118, 7031119, 70311100, 70311101, 70311102, 70311103, 70311104, 70311105, 70311106, 70311107, 70311108, 70311109, 70311110, 70311111, 70311112, 70311113, 70311114, 70311115, 70311116, 70311117, 70311118, 70311119, 703111100, 703111101, 703111102, 703111103, 703111104, 703111105, 703111106, 703111107, 703111108, 703111109, 703111110, 703111111, 703111112, 703111113, 703111114, 703111115, 703111116, 703111117, 703111118, 703111119, 7031111100, 7031111101, 7031111102, 7031111103, 7031111104, 7031111105, 7031111106, 7031111107, 7031111108, 7031111109, 7031111110, 7031111111, 7031111112, 7031111113, 7031111114, 7031111115, 7031111116, 7031111117, 7031111118, 7031111119, 70311111100, 70311111101, 70311111102, 70311111103, 70311111104, 70311111105, 70311111106, 70311111107, 70311111108, 70311111109, 70311111110, 70311111111, 70311111112, 70311111113, 70311111114, 70311111115, 70311111116, 70311111117, 70311111118, 70311111119, 703111111100, 703111111101, 703111111102, 703111111103, 703111111104, 703111111105, 703111111106, 703111111107, 703111111108, 703111111109, 703111111110, 703111111111, 703111111112, 703111111113, 703111111114, 703111111115, 703111111116, 703111111117, 703111111118, 703111111119, 7031111111100, 7031111111101, 7031111111102, 7031111111103, 7031111111104, 7031111111105, 7031111111106, 7031111111107, 7031111111108, 7031111111109, 7031111111110, 7031111111111, 7031111111112, 7031111111113, 7031111111114, 7031111111115, 7031111111116, 7031111111117, 7031111111118, 7031111111119, 70311111111100, 70311111111101, 70311111111102, 70311111111103, 70311111111104, 70311111111105, 70311111111106, 70311111111107, 70311111111108, 70311111111109, 70311111111110, 70311111111111, 70311111111112, 70311111111113, 70311111111114, 70311111111115, 70311111111116, 70311111111117, 70311111111118, 70311111111119, 703111111111100, 703111111111101, 703111111111102, 703111111111103, 703111111111104, 703111111111105, 703111111111106, 703111111111107, 703111111111108, 703111111111109, 703111111111110, 703111111111111, 703111111111112, 703111111111113, 703111111111114, 703111111111115, 703111111111116, 703111111111117, 703111111111118, 703111111111119, 7031111111111100, 7031111111111101, 7031111111111102, 7031111111111103, 7031111111111104, 7031111111111105, 7031111111111106, 7031111111111107, 7031111111111108, 7031111111111109, 7031111111111110, 7031111111111111, 7031111111111112, 7031111111111113, 7031111111111114, 7031111111111115, 7031111111111116, 7031111111111117, 7031111111111118, 7031111111111119, 70311111111111100, 70311111111111101, 70311111111111102, 70311111111111103, 70311111111111104, 70311111111111105, 70311111111111106, 70311111111111107, 70311111111111108, 70311111111111109, 70311111111111110, 70311111111111111, 70311111111111112, 70311111111111113, 70311111111111114, 70311111111111115, 70311111111111116, 70311111111111117, 70311111111111118, 70311111111111119, 703111111111111100, 703111111111111101, 703111111111111102, 703111111111111103, 703111111111111104, 703111111111111105, 703111111111111106, 703111111111111107, 703111111111111108, 703111111111111109, 703111111111111110, 703111111111111111, 703111111111111112, 703111111111111113, 703111111111111114, 703111111111111115, 703111111111111116, 703111111111111117, 703111111111111118, 703111111111111119, 7031111111111111100, 7031111111111111101, 7031111111111111102, 7031111111111111103, 7031111111111111104, 7031111111111111105, 7031111111111111106, 7031111111111111107, 7031111111111111108, 7031111111111111109, 7031111111111111110, 7031111111111111111, 7031111111111111112, 7031111111111111113, 7031111111111111114, 7031111111111111115, 7031111111111111116, 7031111111111111117, 7031111111111111118, 7031111111111111119, 70311111111111111100, 70311111111111111101, 70311111111111111102, 70311111111111111103, 70311111111111111104, 70311111111111111105, 70311111111111111106, 70311111111111111107, 70311111111111111108, 70311111111111111109, 70311111111111111110, 70311111111111111111, 70311111111111111112, 70311111111111111113, 70311111111111111114, 70311111111111111115, 70311111111111111116, 70311111111111111117, 70311111111111111118, 70311111111111111119, 703111111111111111100, 703111111111111111101, 703111111111111111102, 703111111111111111103, 703111111111111111104, 703111111111111111105, 703111111111111111106, 703111111111111111107, 703111111111111111108, 703111111111111111109, 703111111111111111110, 703111111111111111111, 703111111111111111112, 703111111111111111113, 703111111111111111114, 703111111111111111115, 703111111111111111116, 703111111111111111117, 703111111111111111118, 703111111111111111119, 7031111111111111111100, 7031111111111111111101, 7031111111111111111102, 7031111111111111111103, 7031111111111111111104, 7031111111111111111105, 7031111111111111111106, 7031111111111111111107, 7031111111111111111108, 7031111111111111111109, 7031111111111111111110, 7031111111111111111111, 7031111111111111111112, 7031111111111111111113, 7031111111111111111114, 7031111111111111111115, 7031111111111111111116, 7031111111111111111117, 7031111111111111111118, 7031111111111111111119, 70311111111111111111100, 70311111111111111111101, 70311111111111111111102, 70311111111111111111103, 70311111111111111111104, 70311111111111111111105, 70311111111111111111106, 70311111111111111111107, 70311111111111111111108, 70311111111111111111109, 70311111111111111111110, 70311111111111111111111, 70311111111111111111112, 70311111111111111111113, 70311111111111111111114, 70311111111111111111115, 70311111111111111111116, 70311111111111111111117, 70311111111111111111118, 70311111111111111111119, 703111111111111111111100, 703111111111111111111101, 703111111111111111111102, 703111111111111111111103, 703111111111111111111104, 703111111111111111111105, 703111111111111111111106, 703111111111111111111107, 70311111111111111

dessen Stellschraube mit einer Gewindeaufnahme zusammenwirkt, auf die vorgesehene Endposition für die Kamera 2 gefahren werden. Der Gewindetrieb verfügt dabei über einen Schnellverschiebemechanismus, um die vorgesehene Endposition grob aber schnell anzufahren und anschließend die Kameralposition mit der Stellschraube fein zu justieren. Die Hauptführungen des Schlittens sind aus 12 mm bis 16 mm dicken Karbon- oder Leichtmetallrohren gefertigt, die Schienenführungen bestehen vorzugsweise aus Leichtmetall. Nach der Justierung kann die Kamera 2 durch Festlegen der Schlitten mittels Kniehebeln fixiert werden.

Der Adapter 20 kann so vor jede Kamera 2 mit Brennweiten im mittleren Tele-Bereich ohne weiteres angeschlossen werden, wobei der Brennweitenbereich des als Zoom-Objektives ausgeführten Übertragungsobjektives von einschließlich 20 mm bis einschließlich 65 mm reicht. Die Schärfe des kameraeigenen Übertragungsobjektivs 8 wird dabei auf unendlich gestellt, wodurch ohne weitere optische Hilfsmittel wie Nahlinsen oder dgl. eine scharfe Abbildung des realen Bildes der Abbildungslinsenanordnung 10 auf der Bildaufnahmeeinrichtung 5 geben und ein schneller Anschluß des Adapters und photographische Aufnahmen mit Filmlook möglich sind.

Die Abbildungslinsenanordnung 10 ist in einem Behälter 28 aufgenommen, welcher aus einem schlecht wärmeleitenden Kunststoffmaterial besteht. Der Behälter 28 kann dabei ein Ring sein, der wenigstens die Wachsschicht zwischen den beiden Linsenteilen überdeckt, oder auch wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel gezeigt mit größerer axialer Bau längte gefertigt

sein und auch die Feldlinsenanordnung 19 in sich aufnehmen. Der Behälter 28 mit der Abbildungslinsenanordnung 10 ist lösbar in dem Schacht 22 des Tubus-Gehäuses 21 aufgenommen, wodurch die Abbildungslinsenanordnung 10 bei Bedarf austauschbar ist. Auf diese Weise wird zum einen ein Wärmeschutz für die aufgrund ihres Wachsgehaltes wärmeempfindliche Abbildungslinsenanordnung 10 in dem Gehäuse 21 geschaffen und zum anderen eine Austauschbarkeit zu Reinigungszecken der Abbildungslinsenanordnung 10 oder zum Entfernen beschädigter Linsen ermöglicht. Zum Austausch der Abbildungslinsenanordnung 10 können andere Linsen mit unterschiedlichen Charakteristiken aufgrund abweichender Schichtdicke der Lichtstreuenden Wachsschicht oder den Wachsmischungen von der Bedienungsper- son in einem Magazin mitgeführt werden.

Zwischen der Abbildungslinsenanordnung 10 bzw. dem Behälter 28 mit der darin aufgenommenen Abbildungslinsenanordnung 10 und der Feldlinsenanordnung 19 ist vor dem Schacht 22 des Tubus-Gehäuses 21 ein Halter für Filter 29 benachbart des Objektivs 4 vorgesehen, welche nach Bedarf in den optischen Weg einsetzbar sind.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Darstellung eine vergrößerte Darstellung der optischen Einrichtung 1 nach Fig. 1 mit Einzelheiten zu darin angeordneten optischen Bauteilen. Die optische Einrichtung 1 ist als integrierter optischer Adapter 20 ausgebildet, an dem eingesetzt das Objektiv 4 mittels des Wechselbajonetts 23 gehalten ist. Der optische Adapter 20 umfaßt auf seiner Eingangsseite in Richtung des Objektives 4 das Wechselbajonett 23 und auf seiner Ausgangsseite das in-

tegrierte Übertragungsobjektiv 9 sowie die dazwischen liegenden und im folgenden näher beschriebenen weiteren optischen und mechanischen Elemente.

Die Abbildungsoptik 6 ist als Abbildungslinsenanordnung 10 mit zwei durchsichtigen Trägerkörpern 11, 11' mit einer zwi-schenliegenden lichtstreuenden Schicht 14 ausgeführt. Ein an-gedeuteter, durch die optische Schicht 14 gestreuter Licht-strahl 30 schließt gegenüber einer optischen Achse 31 einen Halbwertswinkel  $\beta$  von  $\leq$  etwa  $25^\circ$  ein, wobei er im gezeigten Ausführungsbeispiel im Bereich zwischen  $20^\circ$  und  $15^\circ$  liegt.

Unmittelbar hinter der Abbildungslinsenanordnung 10 ist eine Feldlinsenanordnung im optischen Weg 3 der optischen Einrich-tung 1 angeordnet. Die Feldlinsenanordnung 19 kann aus einer oder mehreren Feldlinsen bestehen und ist im gezeigten Aus-führungsbeispiel als eine Kombination von einer plankonvexen mit einer nachgeschalteten plankonkaven Linse ausgeführt.

Entlang des optischen Weges 3, der im Bereich des Objektives 4 und der Abbildungsoptik 6 parallel zur optischen Achse 31 verläuft, ist hinter der Abbildungslinsenanordnung 10 und hinter der nachgeschalteten Feldlinsenanordnung 19 eine Prismenanordnung in Form eines Dachkanten- oder Schmidt-Prisms 24 vorgesehen, welche das Bild der Abbildungslinsenanordnung 10 um  $180^\circ$  verdreht ausgibt.

Ausgangsseitig des Prismas 24 ist eine Feldlinse 16 vorgese-hen, die dem in den optischen Adapter 20 integrierten Über-tragungsobjektiv 9 vorgeschaltet ist.

Mittels des Übertragungsobjektives 9 wird das reelle Bild, welches den vorgesetzten Objektiv 4 auf die Abbil-dungslinsenanordnung 10 abgebildet wird, auf die angedeutete Bildaufnahmeeinrichtung 5 entlang des optischen Weges 3 übertragen.

Das Übertragungsobjektiv 9 ist als Zoomobjektiv 9, aufge-setzt auf die Größe der Bildaufnahmeeinrichtung 5, welches bezogen auf die Größe der Bildaufnahmeeinrichtung 5 als Teleobjektiv im mittleren Telebrennweiterbereich einge-bildet ist. Das Übertragungsobjektiv 9 ist auf unerklärt kussiert, wobei unterstützt durch die vorgesetzte Reell-linse 16 das reelle Bild der Abbildungslinsenanordnung 19 scharf auf die Bildaufnahmeeinrichtung 5 abgebildet ist. Der optische Adapter 20 mit dem integrierten Übertragungsobjektiv 9 kann an standardisierte Objektivbajonettanflüsse der Kameras 2 (Fig. 1) ohne Anpassungsarbeiten angeschlossen werden.

Zwischen dem Wechselbajonetts 23 und der Abbildungslinsenanordnung 10 ist ein Filterträger 18 angeordnet und mit einer weiteren Bajonettsverbindung 17 an der optischen Einrich-tung 1 befestigt. In dem Filterträger 18 ist ein optischer Filter 29 gehalten, der im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Kontrastfilter ausgeführt ist. Es können auch andere Filter, wie Effektfilter oder dgl. vorgesehen sein. Die Abtrennung einrichtung 1 ist im Bereich der Bajonettschlüsse 17 demontierbar, wodurch ein freier Zugriff auf die Abbil-dungslinsenanordnung 10 bei einer insgesamt kompakt er Einstel-lung möglich ist.

In den übrigen Merkmalen und Bezugszeichen stimmen die Anordnungen nach den Fig. 1 und 2 überein. Insbesondere können beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ein der besseren Übersichtlichkeit halber nicht dargestelltes Gehäuse 21 sowie weitere Merkmale der Anordnung nach Fig. 1 vorgesehen sein.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen vergrößerten Detaildarstellung die Abbildungslinsenanordnung 10 nach den Fig. 1 und 2. Die Abbildungslinsenanordnung 10 umfaßt zwei durchsichtige Trägerkörper 11, 11', welche mit planparallel zueinander liegenden Flächen 12, 12' einen Spalt 13 begrenzen. Der Spalt 13 ist mit einer Schicht 14 aus einer lichtstreuenden Substanz zur Bildung einer Abbildungsfäche 7 ausgefüllt. Die Abbildungsfäche 7 liegt damit unmittelbar an den beiden planen Flächen 12, 12' der Trägerkörper 11, 11' an. Auf der Abbildungsfäche 7 wird das vom vorgeschalteten Objektiv 4 (Fig. 1 und 2) erzeugte reelle Bild abgebildet.

Der eingangsseitige Trägerkörper 11 ist als planparallele Platte und der ausgangsseitige Träger 11' als plankonvexe Linse mit einer nach außen gewölbten Fläche 15 ausgebildet, wobei die nach außen gewölbte Fläche 15 mit der Schicht 14 in Überdeckung liegt.

Die Breite des Spaltes 13 und die lichtstreuenden Eigenschaften der Schicht 14 sind so aufeinander abgestimmt, daß sich der Halbwertswinkel  $\beta$  nach Fig. 2 einstellt.

Der Spalt 13 zwischen den Trägerkörpern 11, 11' ist dabei weniger als 0,15 mm breit, während die lichtstreuende Substanz

der Schicht 14 ein Wachs ist. Als Wachs ist ein Gemisch aus Paraffin und 2 % bis 60 %, vorzugsweise 5 % weißem Bienenwachs gewählt.

Es kann auch eine Anordnung zweckmäßig sein, bei der der eingangsseitige Trägerkörper 11 als plankonvexe Linse ausgeführt ist, wobei eine Kombination mit einer plankonvexen oder parallelen Ausführung des ausgangsseitigen Trägerkörpers 11' möglich ist.

In einer weiteren zweckmäßigen Variante ist die lichtstreuende Abbildungsfäche 7 beispielsweise an der planen Fläche 12' des Linsenkörpers 11' als eigenständige Schicht oder durch mattierende Oberflächenbehandlung der planen Fläche 12' angeordnet, wobei auch auf den vorgesetzten Trägerkörper 11 verzichtet werden kann.

Neben den in den vorgenannten Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen von teilweise integrierten optischen Adaptoren 20 kann auch eine vollständig integrierte Lösung zweckmäßig sein, bei der die Bildaufnahmeeinrichtung 5 (Fig. 1 und 2) in die optische Einrichtung 1 ggf. mit einer vollständigen Kamera 2 integriert ist.

„3. März 2004

2

Frank J. Wurster  
Auf der Altenburg 7  
70376 Stuttgart

Angela Jedek  
Auf der Altenburg 7  
70376 Stuttgart

Jürgen Killenberger  
Reinsburgstraße 33  
70178 Stuttgart

Ansprüche

1. Optische Einrichtung für eine photographische Kamera (2) wie Photoapparat, Film- oder Videokamera, die in einem optischen Weg (3) zwischen einem Objektiv (4) am Anfang des optischen Weges (3) und einer Bildaufnahmeeinrichtung (5) der Kamera (2) am Ende des optischen Weges (3) angeordnet ist, umfassend eine Abbildungsoptik (6) mit einer transparenten, lichtstreuenden Abbildungsfläche (7) zum Sichtbarmachen eines reellen Bildes des Objektives (4), und eine Übertragungsoptik (8) mit einem Übertragungsobjektiv (9) zur Abbildung des reellen Bildes vom Objektiv (4) auf die Bildaufnahmeeinrichtung (5), dadurch gekennzeichnet, daß als Abbildungsoptik (6) eine Abbildungslinsenanordnung (10) vorgesehen ist mit mindestens einem durchsichtigen Trägerkörper (11, 11') mit einer planen Fläche (12, 12'), an der die licht-
2. Optische Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbwertswinkel ( $\beta$ ) der Halbwertswinkel ( $\beta$ ) von kleiner oder gleich  $22^\circ$  und insbesondere kleiner etwa  $22^\circ$  aufweist.
3. Optische Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei durchsichtige Trägerkörper (11, 11') vorgesehen sind, welche mit planar-parallel liegenden Flächen (12, 12') einen Spalt (13, 13') begrenzen, in dem eine Schicht (14) einer Lichtabschirmsubstanz zur Bildung der Abbildungsfläche (7) genommen ist.
4. Optische Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Übertragungsobjektiv (9) bezogen auf die Größe der Bildaufnahmeeinrichtung (5) als Teleobjektiv insbesondere im mittleren Brennweitenbereich ausgebildet ist.
5. Optische Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Teleobjektiv (9) ein objektiv ist.

6. Optische Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Einrichtung (1) derart ausgelegt ist, daß das Übertragungsobjektiv (9) bei unendlicher Fokussierung das reelle Bild der Abbildungsfläche (7) scharf auf die Bildaufnahmeeinrichtung (5) abbildet.
7. Optische Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Übertragungsobjektiv (9) zur scharfen Abbildung bei unendlicher Fokussierung eine Feldlinse (16) vorgeschaltet ist.
8. Optische Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Objektiv (4) und der Abbildungslinsenanordnung (10) ein insbesondere mittels einer Bajonettverbindung (17) auswechselbarer Filterträger (18) angeordnet ist.
9. Optische Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Abbildungslinsenanordnung (10) der eingangsseitige Trägerkörper (11) als planparallele Platte und der ausgangsseitige Trägerkörper (11') als plankonvexe Linse ausgebildet ist.
10. Optische Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtstreuende Substanz der Schicht (14) in der Abbildungslinsenanordnung (10) ein Wachs ist.

11. Optische Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Wachs ein Gemisch aus Paraffin und weißem Bienenwachs ist.
12. Optische Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Wachsgemisch etwa 2 bis 60 % weißes Bienenwachs, vorzugsweise 5 % Bienenwachs enthält.
13. Optische Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (13) zwischen den Trägerkörpern (11, 11') weniger als 0,15 mm breit ist.
14. Optische Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar hinter der Abbildungslinsenanordnung (10) eine Feldlinsenanordnung (19) im optischen Weg (3) in der optischen Einrichtung (1) angeordnet ist.
15. Optische Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß hinter der Abbildungslinsenanordnung (10) und insbesondere hinter der Feldlinsenanordnung (19) eine Prismenanordnung im optischen Weg (3) vorgesehen ist, welche das Bild der Abbildungslinsenanordnung (10) um 180° verdreht ausgibt.



Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner  
Menzelstr. 40 70102 Stuttgart

16. Optische Einrichtung nach Anspruch 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß als Prismenanordnung ein  
Dachkanten- oder Schmidt-Prisma (24) vorgesehen ist.

17. Optische Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis  
16,

dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der optischen  
Einrichtung (1) als optischer Adapter (20) zur  
auswechselbaren Verbindung mit der photographischen  
Kamera (2) ausgeführt ist.

18. Optische Einrichtung nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet, daß der optische Adapter (20)  
zur Befestigung im Bereich des kameraeigenen Übertragungsobjektives (9) vorgesehen ist.

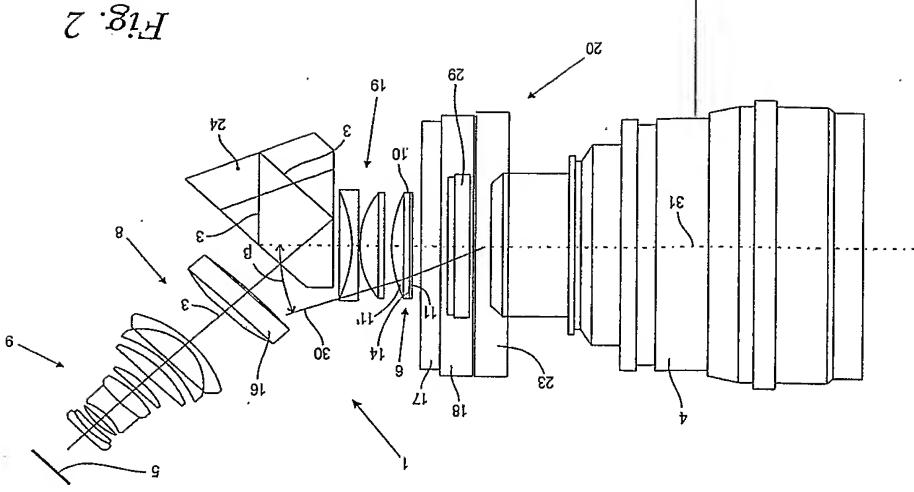
#### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine optische Einrichtung für eine photographische Kamera (2) wie Photoapparat, Filmkamera, Videokamera. Die Abbildungseinrichtung ist in einer optischen Wege (3) zwischen einem Objektiv (4) am Anfang des optischen Weges (3) und einer Bildaufnahmeeinrichtung (5) derart angeordnet, daß am Ende des optischen Weges (3) angordnet, sie bildet, eine Abbildungsoptik (6) mit einer transparenten, lichtdurchlässigen Abbildungsfläche (7) zum Sichtbarmachen eines Bildes des Objektives (4), und eine Übertragungsoptik (8) mit einem Übertragungsobjektiv (9) zur Abbildung des resultierenden Bildes des Objektives (4), und eine Übertragungsoptik (8) mit einem Übertragungsobjektiv (9) zur Abbildung des resultierenden Bildes des Objektivs (4) auf die Bildaufnahmeeinrichtung (5). Die Abbildungsoptik (6) ist eine Abbildungslinsenanordnung, vorgesehen mit mindestens einem durchsichtigen Trägerkörper (11, 11') und einer Linsenanordnung (12, 12'), die auf dem Trägerkörper (11, 11') angeordnet ist. Es ist wenigstens einer der Trägerkörper (11, 11') als Linse ausgebildet, die mit einer nach außen gerichteten

Angela Jedeck  
Auf der Altenburg 7  
70376 Stuttgart  
  
Jürgen Killenberger  
Reinsburgstraße 33  
70178 Stuttgart

ten Fläche (15) mit der Abbildungsfläche (7) in Überdeckung liegt, wobei die Abbildungsfläche (7) einen Halbwertswinkel ( $\beta$ ) von kleiner oder gleich etwa  $25^\circ$  und insbesondere kleiner etwa  $22^\circ$  aufweist.

(Fig. 2)



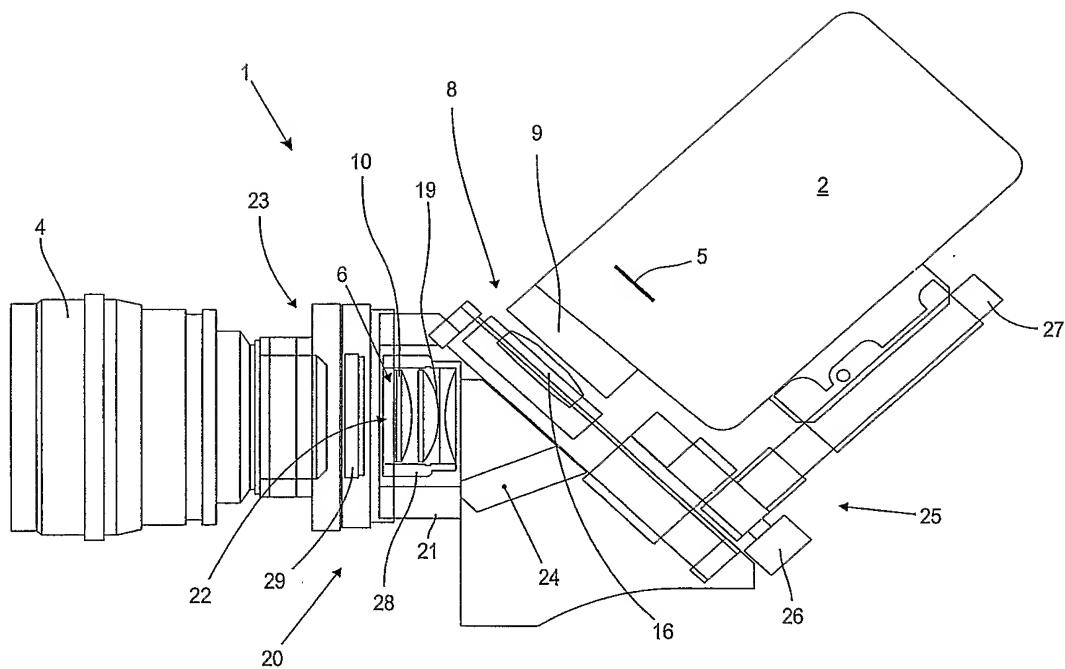
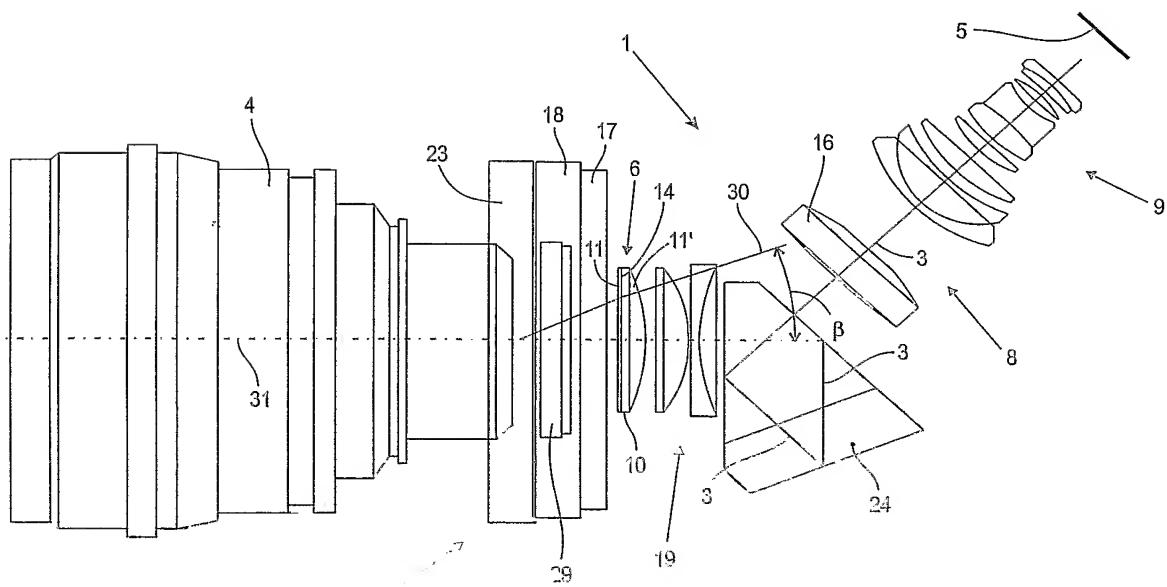


Fig. 1

42 419/kttzle  
– 3. März 2004

4

2/3



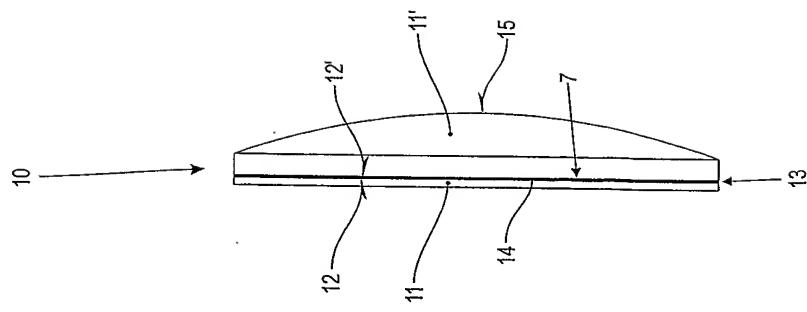


Fig. 3

